

Dr. sc. Branimir Dukić

Redoviti profesor
Ekonomski fakultet u Osijeku
E-mail: bdukic@efos.hr

Dr. sc. Dominika Crnjac Milić

Izvanredna profesorica
Fakultet elektrotehnike računarstva i informacijskih tehnologija u Osijeku
E-mail: dominika.crnjac@ferit.hr

Dr. sc. Stojanka Dukić

Dux Mission d.o.o. Osijek
E-mail: dux-mission@os.t-com.hr

MODEL UPOTREBE WEB OKRUŽJA U ORGANIZACIJI I MENADŽMENTU NASTAVNOG PROCESA VISOKOŠKOLSKIH USTANOVA

UDK / UDC: 004.78:37.091.52(497.5)

JEL klasifikacija / JEL classification: I21, I23, I29, L80

Stručni rad / Professional paper

Primljeno / Received: 18. siječnja 2018. / January 18, 2018

Prihvaćeno za tisak / Accepted for publishing: 8. lipnja 2018. / June 8, 2018

Sažetak

Prisustvo nastavi jedan je od zahtjeva koji se danas postavljaju pred studente visokoškolskih ustanova. Zbog toga nastavnici pribjegavaju različitim metodama evidentiranja prisutnosti studenata nastavi. U malim studijskim grupama do tridesetak studenata praćenje prisustva studenata na nastavi nije problem, no kada se radi o velikim predavačkim grupama kada nastavi prisustvuje više desetaka, pa čak i stotina studenata, tada je veliki problem uspostave brze, učinkovite, jeftine i od opstrukcija sigurne evidencije prisutnosti studenata na nastavi koja bi omogućila olakšanu kontrolu nad ispunjenjem obveza od strane studenata, te bolju organizaciju i optimizaciju vremena tijekom nastavnog sata potrebnog za praćenje posjećenosti nastave. Ovaj problem je analiziran na primjeru Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, te je dano moguće rješenje. Bilo je potrebno sagledati pravne osnove modela evidencije prisustva nastavi studenata Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, zatim istražiti moguća tehnička rješenja praćenja prisutnosti studenata na nastavi. Među mogućim rješenjima praćenja prisustva studenata optimalnim se pokazalo ono

koje se temelji na upotrebi jednokratnih kodova, te su sagledane mogućnosti identifikacije prisutnosti studenata na nastavi upotrebom spomenutih kodova. To rješenje idejno funkcionira tako da svaki student na nastavi treba dobiti vlastiti jednokratni kod za prijavu prisutnosti na nastavi, te korištenjem tog koda, a upotrebom Web aplikacije, evidentirati svoj dolazak na nastavu. Temeljem te ideje razvijen je model sustava praćenja prisutnosti studenata na nastavi iz kojega je razvijen aplikativni programski sustav koji je u fazi testiranja u posljednje dvije godine. Kako spomenuti sustav nije pokazao značajne anomalije u fazi eksperimentalne uporabe, može se zaključiti kako je ovakav sustav praćenja prisustva studenata nastavi dokazao svoju uporabnu vrijednost.

Ključne riječi: *Organizacija nastavnog procesa, Web okruženje, prisutnost, nastava, studenti.*

1. UVOD

Bolonjska deklaracija uvela je promjene u načinu rada visokoškolskih ustanova, a jedna od njih je usmjeravanje studenata na prisutnost, rad i učenje tijekom nastavnog procesa. Iako je i prije njezinog ulaska u praksu obrazovanja za uspješne rezultate studiranja bilo važno prisustvovati nastavi i sudjelovati u nastavnom procesu, sloboda volje studenata u tome bila je puno veća. Nadzor nastavnika nad učenjem studenata, a time i nad prisustvom na nastavi bio je minimalan. Student je imao potpuno „odriješene ruke“ vezano uz organizaciju učenja i svojega vremena posvećenog učenju. Novi pristup organizacije nastavnog procesa vođen je idejom da nastavnik treba biti vođa, motivator, ali i nadzirati studente tijekom nastavnog procesa na kolegijima za koje je zadužen kao stručni kadar pojedinog fakulteta. Nametnuta su mnoga pravila kontrole rada studenata tijekom akademske godine od strane nastavnika. Osobit fokus je na prisutnosti studenata u učionici i njihovom redovitom izvršavanju obaveza tijekom akademske godine. U skladu s zakonskim propisima u Republici Hrvatskoj i podzakonskim aktima Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, studenti visokoškolskih ustanova spomenutog sveučilišta su u obvezni pohađati nastavu. Prema tome, jedan je od poslova nastavnika tijekom nastave provjeriti prisustvo studenata na nastavi. To nije problem ako je predavačka grupa veličine do tridesetak studenata, no ako se radi o velikim predavačkim grupama koje mogu imati i više od stotinu studenata, tada se pojavljuje i problem vremena provjere prisutnosti studenata i problem moguće opstrukcije provjere. Naime, među studentima često je prisutna svojevrsna negativna solidarnost i spremni su prijaviti prisutnost onih studenata koji fizički nisu prisutni na nastavi. U malim grupama, kada nastavnik poznaje studente, to je teže izvesti, dok u velikim grupama studenata takvoj opstrukciji studenti pribjegavaju u praksi na način da na papir za potpisivanje prisutnih studenata jednostavno „potpišu“ studenta koji nije prisutan, te su stava da za onoga tko potpisuje u ime drugog taj postupak nije visoko rizičan. Takvu je opstrukciju u velikoj grupi studenata teže otkriti. Potreba za rješavanjem ovog problema motivirala je na istraživački proces koji je

rezultirao izgradnjom sustava za praćenje prisutnosti studenata nastavi koji se temelji na uporabi jednokratnih jedinstvenih kodova.

Naime, osnovne su odlike spomenutog sustava to što se student sam evidentira uz pomoć jednokratnog jedinstvenog koda koji u obliku svojevrsnog bona preuzima na nastavi. Prijava se obavlja putem web programske aplikacije koja je prilagođena tako da se njome može koristiti na svakom uređaju (od klasičnih računala do naprednih telefona) koje je povezano na internet i ima instaliran program web preglednik (engl. *Browser*). Sigurnost od opstrukcije sustava proizlazi iz činjenice da svaki student dobiva svoj kod i kod ne može dati drugom studentu da s istim kodom evidentira svoj dolazak na nastavu. Sigurnosti sustava od opstrukcije pridonosi široka disperzija kodova, te ograničenje koje studentu dopušta maksimalno četiri pokušaja upisa koda. Vjerojatnost da student u četiri pokušaja slučajno pogodi kombinaciju koda izrazito je niska, stoga se sustav načelno može smatrati otpornim na opstrukcije, čime je praktično riješen uočeni problem.

Na temelju modela sustava praćenja prisustva studenata nastavi uz pomoć jednokratnih i jedinstvenih kodova razvijena su programska rješenja koja su u eksperimentalnom radu dvije godine. U promatranom razdoblju eksploatacije programskog rješenja za praćenje prisustva studenata nastavi nisu uočeni bitni problemi, zato se ovo rješenje može smatrati učinkovitim načinom praćenja prisustva studenata nastavi.

2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Na studijima s velikim studijskim grupama koje rezultiraju da predavanja prati i više desetaka, pa i stotina studenata javlja se problem uspostave brze, učinkovite, jeftine i od opstrukcija sigurne evidencije prisutnosti studenata na nastavi. Kako se ovaj problem može riješiti na više načina, prvotni fokus istraživanja potrebno je staviti na izbor optimalne metode prijave prisustva studenata nastavi. Potom je potrebno, temeljem odabrane optimalne metode praćenja prisustva studenata nastavi, razraditi model sustava prijave prisustva studenata na nastavi i na temelju modela razviti prototip i ispitati ga u stvarnim uvjetima eksploatacije. Pokaže li se takav model pouzdanim i aplikativnim, on može postati univerzalna platforma za rješavanje problema praćenja prisustva nastavi studenata na studijima s velikim studijskim grupama.

Da bi se riješio istraživački problem i pronašao optimalan model praćenja prisustva nastavi studenata na studijima s velikim studijskim grupama, postavljeni su sljedeći ciljevi istraživanja:

1. sagledati pravne osnove modela evidencije prisustva nastavi studenata Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku,
2. istražiti moguća tehnička rješenja praćenja prisutnosti studenata na nastavi i

3. sagledati mogućnosti identifikacije prisutnosti studenata na nastavi uporabom jednokratnih kodova.

U istraživanju je korišten veći broj znanstvenih metoda, od metode dedukcije, metode analize i sinteze, metode generalizacije, metode apstrakcije, metode klasifikacije, povijesne metode, metode analogije, metode eksperimenta, metode kauzalnog zaključivanja, metode deskriptivnog i programskog modeliranja. Rezultati istraživanja proizašli su iz višegodišnjeg zanimanja autora za rješavanje pragmatičnog problema praćenja prisustva studenata nastavi.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Istraživanja vezana uz pronalaženje optimalnog modela praćenja prisustva nastavi autori ovog rada provode već više od četiri godine. U međuvremenu rezultati istraživanja su ispitani u praksi i s obzirom da konačno rješenje nije pokazalo značajne anomalije, provedeno se istraživanje može smatrati uspješnim, te se može zaključiti kako su ostvareni postavljeni ciljevi istraživanja.

3.1. Pravne osnove modela

Primarni motiv za istraživanje, razvoj i primjenu modela praćenja prisustva studenata na nastavi putem računala proizlazi iz zakonodavnih okvira koje je definirala Republika Hrvatska, te odgojnih podzakonskih akata Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Naime, Zakonom o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju¹ (u daljnjem tekstu Zakon) definirani su oblici studiranja u Republici Hrvatskoj, te prava i obveze studenata s jedne i visokoškolskih ustanova s druge strane. U skladu s člankom 86. stavkom 3. Zakona na visokoškolskim ustanovama u Republici Hrvatskoj, razlikuju se redoviti i izvanredni studenti. Isti članak u stavku 4. redovite studente definira na sljedeći način: „Redoviti su oni studenti koji studiraju prema programu koji se temelji na punoj nastavnoj satnici (puno radno vrijeme). Troškovi studija (studijskog programa) mogu redovitim studentima biti dijelom ili u cijelosti financirani iz državnog proračuna, sukladno s općim aktom sveučilišta, veleučilišta ili visoke škole.“² Nadalje, u istom članku u stavku 6. Zakona definirana je kategorija izvanrednih studenata na sljedeći način: „Izvanredni studenti su oni koji obrazovni program pohađaju uz rad ili drugu aktivnost koja traži posebno prilagođene termine i načine izvođenja studija u skladu s izvedbenim planom

¹ Predmetni zakon od svog donošenja više je puta mijenjan, a sam zakon, kao i njegove izmjene su slijedom objavljivane u službenom glasilu Republike Hrvatske, u Narodnim novinama (NN) i to u sljedećim brojevima: 123/03, 198/03, 105/04, 174/04, 2/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14 i 60/15. Pročišćeni tekst ovog zakona moguće je pronaći na više Web sjedišta, tako i na URL-u: <http://www.propisi.hr/print.php?id=5767>, (20.IV.2017.)

² <http://www.propisi.hr/print.php?id=5767>, (20.IV.2017.)

nastave. Troškove takvog studija u cijelosti ili dijelom snosi sam student, sukladno općem aktu sveučilišta, veleučilišta ili visoke škole.“³ Može se uočiti kako je prema Zakonu, temeljna diferencijacija između ove dvije kategorije studenta u obujmu obveze prisustva studenata na nastavi. Svaki je student obavezan, što u članu 88. stavak 2. definira Zakon, između ostalog uredno izvršavati svoje nastave obveze. To proizlazi iz sljedećeg: „Student ima obvezu poštivati režim studija i opće akte visokog učilišta te uredno izvršavati svoje nastavne i druge obveze na visokom učilištu. Stegovna odgovornost studenata uređuje se općim aktima visokog učilišta.“⁴

Prava i obveze studenata Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, a u skladu s Zakonom, definirani su Pravilnikom o studijima i studiranju na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku (u daljnjem tekstu Pravilnik). Definiciju redovitih i izvanrednih studenata Pravilnik preuzima u članku 23.⁵ iz Zakona. Poblje objašnjavajući nastavne obveze izvanrednih studenata Pravilnik u članku 44. stavku 3. navodi sljedeće: „Ukupne obveze izvanrednih studenata ne mogu biti manje od 50% ukupnog broja sati utvrđenog za redovite studente u studijskom programu i izvedbenom planu nastave.“⁶ Sama obveza praćenja prisustva studenata na nastavi proizlazi iz glave VIII. točke 1.7. Pravilnika koja se odnosi na ovjeru modula, semestra i potpis nastavnika, gdje u članku 58. stavku 2. stoji: „Nastavnik mora uskratiti potpis studentu koji je izostao s više od 30% nastavnih sati utvrđenih ishodima učenja u studijskom programu te student ne može pristupiti ispitu.“⁷ Također u sljedećem stavku istog članka stoji: „Student koji nije izvršio obveze utvrđene ishodima učenja u studijskom programu iz pojedinog predmeta (prisustvovanje nastavi, izrada seminara, itd.) ne može pristupiti ispitu.“⁸ Treba uzeti u obzir kako prisutnost na nastavi uobičajeno čini dio ocjene u sustavu ECTS bodova.⁹ Iz navedenog proizlazi obveza nastavnog osoblja da redovito evidentira i prati prisutnost studenata na nastavi.

U tehničkom smislu sama izvedba praćenja prisustva studenata na nastavi može predstavljati problem, posebice u visokoškolskim ustanovama s velikim brojem studenata na pojedinim studijskim programima. Razlog tome leži u propisanim veličinama predavačkih, odnosno seminarskih i vježbovnih grupa. Naime, člankom 25. stavkom 1. Kolektivnog ugovora za znanost i visoko

³ Isto.

⁴ Isto.

⁵ http://www.unios.hr/wp-content/uploads/2015/07/SJJS_Pravilnik_o_studijima_i_studiranju_srpanj_2015.pdf, (20.IV.2017.)

⁶ Isto.

⁷ Isto.

⁸ Isto

⁹ Primjera radi neke sastavnice iz sustava visokoškolskih ustanova u Republici Hrvatskoj su donosile pravilnike o načinu ocjenjivanja studenata gdje prisutnost na nastavi čini dio ocjene, što dodatno naglašava važnost sustavnog praćenja prisustva studenata na nastavi. (primjeri toga na: www.unipu.hr/uploads/media/PRAVILNIK_O_OCJENJIVANJU.doc, (20.IV.2017.) www.fthm.uniri.hr/files/Ured%20za%20studente/Pravilnik%20o%20ocjenjivanju%20studenata%20FMTU%20-%20pročišćeni%20tekst%20od%2030.%20lipnja%202015.%20za%20web.pdf, (20.IV.2017.)

obrazovanje¹⁰ (u daljnjem tekstu Kolektivni ugovor) definirane su veličine predavačkih, seminarskih, vježbovnih i drugih nastavnih grupa. U spomenutom članku i stavku stoji: „Nastavne grupe u preddiplomskoj i diplomskoj nastavi broje: a) za predavanje – do 150 studenata; b) za seminare – do 30 studenata; c) za vježbe:– auditorne vježbe, vježbe iz stranog jezika – do 30 studenata, – vježbe tjelesnog odgoja/rekreacije – do 40 studenata, – metodičke vježbe, vježbe primijenjene kineziologije – do 15 studenata, – vježbe u praktikumu, laboratorijske, eksperimentalne, terenske, lektorske i govorne, sekcijske i projektantske – do 10 studenata, – konstrukcijske i kliničke vježbe – do 6 studenata – posebne kliničke vježbe (ginekološke, kirurške i sl.) – do 4 studenata.“¹¹ Uz to u istom članku, u stavku 4. stoji: „Nove grupe mogu se ustrojiti kada se broj studenata u grupama poveća za najmanje 20% u odnosu na broj propisan stavcima 1. i 2. ovoga članka.“¹² Prema tome, na visokoškolskim ustanovama sa studijskim programima s velikim brojem studenata, zbog velikih primarno predavačkih, ali i seminarskih i vježbovnih skupina otežana je tehnička provedba kontrole prisutnosti studenata na nastavi. Zbog toga je istraživanje koje je prethodilo ovom radu usredotočeno na problem pronalaska optimalnog načina praćenja prisutnosti studenata na nastavi na studijskim programima visokoškolskih ustanova s velikim brojem studenata.

3.2. Istraživanje mogućih tehničkih rješenja praćenja prisutnosti studenata na nastavi

Može se reći kako je u Republici Hrvatskoj problem praćenja prisutnosti studenata na nastavi proizašao iz društvenih odnosa, odnosno iz svojevrzne „kolektivne svijesti“ koja potiče ljude da čine jedni drugima usluge, čak i kada činjenje takvih usluga može biti protupravno. Stoga, takvo ponašanje nije strano i studentskoj populaciji. Studenti su skloni pomagati jedni drugima na pismenim ispitima, rješavati jedni drugima zadaće, prenositi informacije o sadržaju ispita i dr. Stoga, studenti će, ako to sustav dozvoljava, prijaviti prisutnost na nastavi svojih „prijatelja“ i kada isti nisu prisutni na nastavi. Dapače, čak ni Pravilnici o stegovnoj odgovornosti studenata koji donose pojedinačno visokoškolske ustanove ne sagledavaju ovaj oblik stegovne odgovornosti, no u širem kontekstu, slučaj da student prijavi „prijatelja“ da je na nastavi, a koji uistinu nije, predstavljao bi lakšu povredu stegovne odgovornosti koja može završiti na stegovnom sudu izricanjem pisane opomene studentu koji je učinio ovakvo

¹⁰ Kolektivni ugovor za znanost i visoko obrazovanje, kao i njegove izmjene i dopune objavljeni su u službenom glasilu Republike Hrvatske, u Narodnom novinama broj: 101/02, 81/3, 203/03, 28/06 i 11/08. Sam pročišćeni tekst Kolektivnog ugovora za znanost i visoko obrazovanje moguće je pronaći na više Web sjedišta, a svakako jedno od takvih Web sjedišta je i: http://www.nsz.hr/datoteke/KOLEKTIVNI_UGOVOR_znanost.pdf, (22.IV.2017.)

¹¹ http://www.nsz.hr/datoteke/KOLEKTIVNI_UGOVOR_znanost.pdf, (22.IV.2017.)

¹² Isto.

stegovno djelo.¹³ No, praćenje prisutnosti studenata na nastavi je trivijalan problem kada se radi o malim skupinama studenata, gdje nakon određenog razdoblja predmetni nastavnik upozna studente i zna ih čak poimence. Tada je jednostavno moguće prozvati studente i utvrditi koji studenti nedostaju. Prozivanje studenata u skupinama do 30 studenata ne predstavlja vremenski problem i neće dovesti do značajnog gubitka vremena predviđenog za nastavu. No, ako se radi o velikoj studijskoj grupi koja prema Kolektivnom ugovoru može brojati i do 180 studenata (150 studenata + 20% do otvaranja nove skupine), tada prozivanje studenata nije tehnički izvodivo rješenje. Kako ovaj problem nije institucionalno na razini visokog školstva u potpunosti riješen, nastavno osoblje samoinicijativno traga za vlastitim rješenjima. No, treba istaknuti kako je Ministarstvo znanosti u suradnji s Hrvatskom akademskom istraživačkom mrežom (CARNet) i Fakultetom elektrotehnike i računarstva iz Zagreba¹⁴ razvio elektronički indeks, odnosno čip karticu koja je zamjena za klasični papirnati studentski indeks (slika 1.), te pokrenulo projekt instalacije beskontaktnih čitača kartica koji trebaju omogućiti identifikaciju studenata prilikom ulaska u dvoranu.



Slika 1. Primjer studentskog x-indeksa

Izvor: http://esava.info/wp-content/uploads/2013/07/599596_4812992854406_807822885_n-635x400.jpg (20.IV.2017.)

Ovo rješenje praćenja prisutnosti studenata na nastavi koje se temelji na uporabi SmartX kartice u velikim studijskim grupama pokazuje i izvjesne nedostatke. Prvi i najvažniji nedostatak je mogućnost da jedan student sa SmartX karticama drugih studenata načini opstrukciju sustava i prijavi jednog ili više studenata koji nisu na nastavi. Tu treba dodati i problem vremena koje je potrebno da se veliki broj studenata identificira prilikom ulaska u dvoranu. Kod

¹³ Jedan od pravilnika o stegovnoj odgovornosti studenata koji ilustrira zatečeno stanje može se naći na URL adresi: http://www.etfos.unios.hr/dokumenti/studiji/Pravilnik_o_steg_odgov_studenata.pdf; 25.4.2017

¹⁴ <http://www.slobodnadalmacija.hr/dalmacija/zadar/clanak/id/32248/e-index-mijenjat-ce-dosadasnju-x-icu>; 25.4.2017.

visokoškolskih ustanova gdje su pauze između predavanja 10 ili samo 5 minuta, proces identifikacije studenata prilikom ulaska u predavaonicu, kod velikih studijskih grupa, zahtijevao bi više vremena na prijavu studenata i trošenje vremena predviđenog za izvođenje nastave. Ova dva problema umanjuju uporabnu vrijednost rješenja praćenja prisutnosti studenata na nastavi temeljenog na prijavi studenata putem SmartX kartica. Treba uz to dodati da se radi o rješenju koje zahtjeva veća novčana ulaganja, posebice u nabavku i montažu uređaja za čitanje kartica.

Na visokoškolskim ustanovama koje ne koriste sustav praćenja prisutnosti studenata na nastavi putem SmartX kartica primjenjuju se različita alternativna rješenja. Neka od tih rješenja i njihove slabosti prikazuje tablica 1.

Tablica 1.

Pregled dosadašnjih rješenja za praćenje studenata i njihove slabosti

Rješenje	Slabost
Prozivanje studenata	Sporo, mogućnost opstrukcija u velikim predavačkim skupinama (ista se osoba više puta javi)
Potpisivanje studenata na prazan papir	Velika mogućnost opstrukcije u velikim predavačkim skupinama (jedna osoba potpiše veći broj osoba)
Potpisivanje studenata uz tiskano prezime i ime	Velika mogućnost opstrukcije u velikim predavačkim skupinama (jedna osoba potpiše veći broj osoba)
Davanje tajne riječi koju studenti trebaju poslati na definirani e-mail/SMS	Velika mogućnost da se tajna riječ podijeli sa studentima koji nisu prisutni na predavanju

Izvor: Izradili autori

Osim tablicom 1 navedenih čestih rješenja za evidentiranje prisutnosti studenata na nastavi, u želji pronalaženja najboljeg rješenja sagledane su sljedeće mogućnosti:

- identifikacija prisutnosti studenata na nastavi putem otiska prsta uporabom mobilnog telefonskog uređaja kao čitača otiska prsta,
- identifikacija prisutnosti studenata na nastavi uporabom zajedničke fotografije,
- identifikacija prisutnosti studenata na nastavi prepoznavanjem lica,
- identifikacija prisutnosti studenta na nastavi prepoznavanjem glasa,
- identifikacija prisutnosti studenata na nastavi čitanjem zjenice oka,
- identifikacija prisutnosti studenata na nastavi uz uporabu jednokratnih kodova, odnosno TAN-ova (engl. *transaction authentication number*).

Kada je u pitanju identifikacija studenata uporabom otiska prsta, prvotna je ideja bila iskoristiti mogućnosti koje pružaju suvremeni napredni telefonski

uređaji na način da jedan takav uređaj „kruži“ predavaonicom, a studenti se prijavljuju putem programskog rješenja na mobilnom telefonskom uređaju koji očitava otisak prsta. Iako je ova ideja razmatrana kao prva i vrlo izgledna metoda jer je tehnički izvediva uz vrlo niske troškove¹⁵, eksperimentalno je utvrđena njezina velika slabost. Naime, korištenjem gipsa jednostavno je skinuti otisak prsta, te načiniti negativ istog. Potom je dovoljno uporabom silikona načiniti pozitiv otiska prsta kojim se jednostavno prekrije prst osobe koja opstruira sustav faktički prijavljujući osobu koja nije na nastavi. Osim spomenutog, postoje i drugi načini „skidanja“ otiska prsta. Prema tome, vrlo je vjerojatno da bi u realnoj uporabi ovakav sustav kroz izvjesno vrijeme bio opstruiran.

Jedna od ideja je bila i skupno „fotografiranje“ studenata u predavaonici te vlastito prepoznavanje studenata i na taj način evidentiranje prisutnosti studenta na nastavi. Kada je u pitanju strojna komponenta, radi se o troškovno prihvatljivom rješenju jer je danas uz pomoć naprednih telefonskih uređaja moguće napraviti dovoljno kvalitetne fotografije u smislu prepoznavanja osoba s fotografije. No, takvo je rješenje zahtjevno u smislu razvitka programskog rješenja kojim bi se tražilo od studenta, kao što to nudi facebook, da uz svoje lice na fotografiji upiše svoje ime i prezime, te se tako identificiraju svoje prisustvo nastavi. Eventualne pokušaje opstrukcije sustava u ovakvim slučajevima lako je otkloniti prilikom reklamacije studenta čije je lice pogrešno identificirano. Temeljem broja dolazaka, svaki student može uočiti je li bilo opstrukcije, odnosno pogrešnog prijavljivanja, te prijaviti takvu opstrukciju. Od ove se ideje odustalo jer osim prilično zahtjevnog programskog rješenja koje je trebalo razviti za realizaciju ove ideje, upitna je i pravna regulativa vezana uz prava fotografiranja studenata mimo njihove dozvole. S obzirom da bi realizacija ovakve ideje zahtijevala promjene u pravnoj regulativi visokoškolskih ustanova, odnosno sveučilišta, od ove se ideje odustalo.

Iako su biometrijske metode, kao što su metoda prepoznavanja lica, metoda prepoznavanja glasa i metoda čitanja zjenice oka izrazito pouzdane metode, njihova realizacija je primarno u strojnom smislu izrazito skupa, te u smislu kreiranja programskog rješenja zahtjevna, stoga se od teorijskog razmatranja realizacije ovih ideja dublje nije išlo. Zbog toga je u konačnici prihvaćena ideja o identifikaciji studenata uz uporabu jednokratnih kodova, odnosno TAN-ova (engl. *transaction authentication number*).

3.3. Identifikacija prisutnosti studenata na nastavi upotrebom jednokratnih kodova

Idejom o identifikaciji prisutnosti studenata na nastavi uz uporabu jednokratnih kodova načelno je zamišljeno da se na svakom predavanju studentima podijele jednokratni kodovi kojima studenti putem programske

¹⁵ Troškove čini nabavka naprednih telefonskih uređaja, te razvoj programskog rješenja za očitavanje otiska prsta i evidenciju prisutnog studenta u bazi podataka.

aplikacije prijavljuju svoju prisutnost na nastavi. Svaki student dobiva svoj kod različit od svih ostalih kodova čime se mogućnost opstrukcije sustava svodi na minimum. Student je dužan putem jednostavne aplikacije upisati kod s dobivenog papirića (u daljnjem tekstu bona) i time identificirati svoju prisutnost na nastavi. Programska aplikacija omogućava studentu maksimalno četiri pokušaja upisivanja koda, nakon čega student gubi mogućnost evidentiranja svoje prisutnosti na nastavi za termin nastave za koji se prijavljivao. Prema tome, pokušajem i pogreškom, odnosno zloćudnim programskim rješenjem koje bi „tražilo“ kod za prijavu, odnosno „*brut force*“ napadom gotovo da nije moguće opstruirati sustav. Uz to, treba istaknuti kako je disperzija kodova za prijavu toliko velika da je slučajni pogodak koda gotovo nemoguć. Podjelu kodova na nastavi obavljaju asistenti ili studenti demonstratori, tako da je sama podjela kodova relativno brza i ne ometa proces izvođenja nastave. Sustav je troškovno prihvatljiv, a ne zahtijeva dodatna strojna rješenja ni izmjene u pravnoj legislativi visokoškolskih ustanova, odnosno Sveučilišta, za svoju aplikaciju.

Sam se sustav za evidenciju studenata na nastavi uporabom jednokratnih TAN-ova sastoji od dvije programske cjeline:

- programska cjelina za generiranje jednokratnih kodova – VBA programsko rješenje na MS Excel platformi i
- programska cjelina za evidenciju prisustva studenata na nastavi i administriranje istog – PHP programsko rješenje.
- Programska se aplikacija za generiranje jednokratnih kodova u VBA programskom rješenju na MS Excel platformi sastoji od sljedećih cjelina:
- dio za generiranje jednokratnih kodova potrebnih za prijavu studenta u sustav evidencije prisustva na nastavi i
- dio za generiranje jednokratnih kodova za evidentiranje studenata putem programske aplikacije za evidenciju prisutnosti studenata na nastavi.

Svaki se od spomenutih dijelova sastoji praktično od tri programske cjeline koje rezultiraju s tri tipa ispisa u MS Excel radne knjige. Prvi tip ispisa čine generirani kodovi. Kada su u pitanju kodovi za prijavu u sustav, tada je rezultat prijave prikazan na slici 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	1	est1001	PSU78		e-ekonomski											
2	2	est1002	UGT88		st-student											
3	3	est1003	ZKQ73		2-II godina											
4	4	est1004	YMG73													
5	5	est1005	UVJ20													
6	6	est1006	NMG53													
7	7	est1007	KOM67													
8	8	est1008	GBD17													
9	9	est1009	NCU72													
10	10	est1010	EU837													
11	11	est1011	NOX28													
12	12	est1012	WMG99													
13	13	est1013	ZED34													
14	14	est1014	UOI60													
15	15	est1015	YFV56													
16	16	est1016	OMV62													
17	17	est1017	OFE96													

Slika 2. Prikaz radne liste s generiranim kodovima za prijavu studenata u sustav za praćenje prisutnosti na nastavi

Izvor: Izradili autori

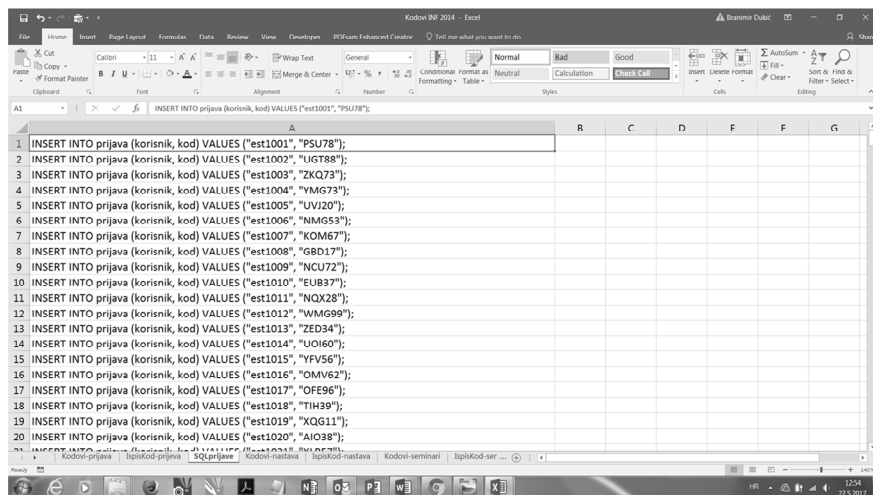
Iz liste prikazane slikom 2 programski se generira lista kodova za rezanje u bonove koji se dijele studentima. Radna lista s pripremljenim kodovima za izrezivanje prikazana je na slici 3.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod		
2	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod		
3	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod		
4	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod		
5	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod		
6	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod		
7	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod	Koristi računalni kod		

Slika 3. Prikaz radne liste s pripremljenim kodovima za ispis i rezanje u bonove odgovarajuće veličine

Izvor: Izradili autori

Kako bi se kodovi prenijeli u programsku aplikaciju iz liste kodova (slika 2) generira se lista SQL upita. Kako se ne bi narušila konzistencija baze podataka koju koristi programska aplikacija za evidentiranje prisustva studenata na nastavi (MySQL baza podataka), algoritamski je onemogućeno generiranje dva istovjetna koda. Listu SQL upita u radnoj listi prikazuje slika 4.



Slika 4. Prikaz radne liste s listom SQL upita kojima se puni baza podataka programske aplikacije za evidenciju prisustva studenata na nastavi

Izvor: Izradili autori

Prema istim načelima funkcionira i dio VBA programske aplikacije za generiranje jednokratnih kodova za evidentiranje studenata putem programske aplikacije za evidenciju prisutnosti studenata na nastavi. Putem posebne se aplikacije SQL instrukcije izvršavaju u MySQL bazi podataka. Prenošenjem kodova u MySQL bazu podataka programska aplikacija za evidentiranje prisutnosti studenata na nastavi praktično je spremna za uporabu.

Kako je već istaknuto, programska je aplikacija za evidentiranje prisutnosti studenata na nastavi napisana u PHP programskom jeziku i koristi se MySQL bazom podataka. Radi se o jednostavnoj Web aplikaciji koja se može podjednako uspješno koristiti i na osobnim računalima i na mobilnim telefonskim uređajima, odnosno tablet uređajima. Prema tome, svaki računalni uređaj koji ima vezu s internetom i može pokrenuti web preglednik može biti klijent za pristup programskoj aplikaciji za evidenciju prisutnosti studenata na nastavi. Sama se programska aplikacija nalazi na URL adresi: <http://tena.efos.hr/~nastava>. Tom adresom studenti pristupaju sustavu za evidenciju prisutnosti na nastavi. Administrativni dio programske aplikacije se nalazi na URL adresi: <http://tena.efos.hr/~nastava/admin>. Kroz ovaj dio aplikacije obavlja se

administriranje programskog sustava i dobivaju se sva potrebna izvješća vezana uz prisutnost studenata na nastavi.

Sama uporaba programske aplikacije za evidentiranje prisutnosti studenata na nastavi u pravilu započinje nakon prvog održanog školskog sata. Osim upoznavanja studenata s funkcionalnošću same programske aplikacije, studentima se na prvom satu podijele po dva bona; bon s kodom za prijavu u programski sustav (slika 5.) i bon s kodom za evidentiranje prisutnosti na satu nastave (slika 6.). Na svakom se sljedećem satu studentima dijeli samo jedan bon i to onaj s kodom za evidentiranje prisutnosti na satu nastave. Nakon sata (ili tijekom sata jer to oduzima svega par minuta od nastave) studenti se putem programske aplikacije, najčešće uporabom naprednih telefonskih uređaja, evidentiraju u sustav, odnosno evidentiraju prisutnost na nastavi.



Slika 5. Prikaz bona za prijavu studenata u sustav za evidenciju prisutnosti studenata na nastavi

Izvor: Izradili autori

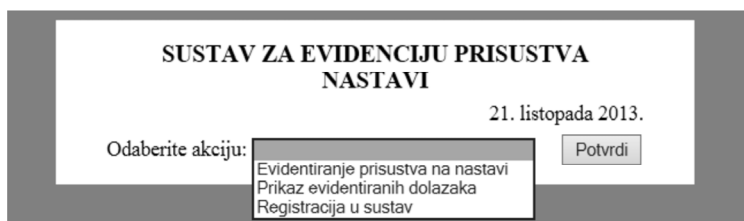


Slika 6. Prikaz bona za evidentiranje prisutnosti studenta na nastavi putem sustava za evidenciju prisutnosti studenata na nastavi

Izvor: Izradili autori

Dio programske aplikacije za evidenciju prisutnosti studenata na nastavi sastoji se od tri dijela (slika 7.) i to od:

- dijela za evidenciju prisutnosti studenata na nastavi,
- dijela za prikaz evidentiranih dolazaka studenta na nastavu i
- dijela za registraciju studenta u programski sustav.



Slika 7. Početni izbornik web programske aplikacije za evidenciju prisutnosti studenata na nastavi

Izvor: Izradili autori

Prvo što student treba učiniti kako bi mogao koristiti programsku aplikaciju za evidenciju prisutnosti na nastavi je registracija u sustav. U okviru registracije, što je vidljivo iz slike 8., student upisuje osobne podatke i to prezime i ime, spol, matični broj, odabire visokoškolsku ustanovu na kojoj studira i status studiranja, te dva puta e-mail adresu, kako bi se smanjila mogućnost pogrešnog unosa e-mail adrese (koristi se za eventualnu korespondenciju sa studentom). U okviru registracijskog dijela ovog upisnog panela student prepisuje s bona za registraciju dodijeljeno mu korisničko ime, upisuje dva puta proizvoljnu lozinku kojom će se koristiti prilikom evidentiranja kodova za evidenciju prisutnosti na nastavi i s bona prepisuje jednoznačni kontrolni kod. Smisao je kontrolnog koda da onemogući opstrukciju sustava upisivanjem osoba koje nemaju pravo evidentirati se u sustav za praćenje prisutnosti na nastavi.

Početak

PRIJAVA U SUSTAV EVIDENCIJE PRISUSTVA NASTAVI

Upišite Vaše ime:

Upišite Vaše prezime:

Izaberite spol: ☒ Muški ☐ Ženski

Upišite broj indeksa:

Odaberite visokoškolsku ustanovu: ☒ Ekonomski fakultet u Osijeku
☐ Odjel za fiziku
☐ Odjel za matematiku

Izaberite status studiranja: ☒ Redoviti ☐ Izvanredni

Upišite Vaš kontakt e-mail:

Ponovo upišite Vaš kontakt e-mail:

Upišite dobijeno korisničko ime:

Upišite vlastiti password:

Ponovo upišite vlastiti password:

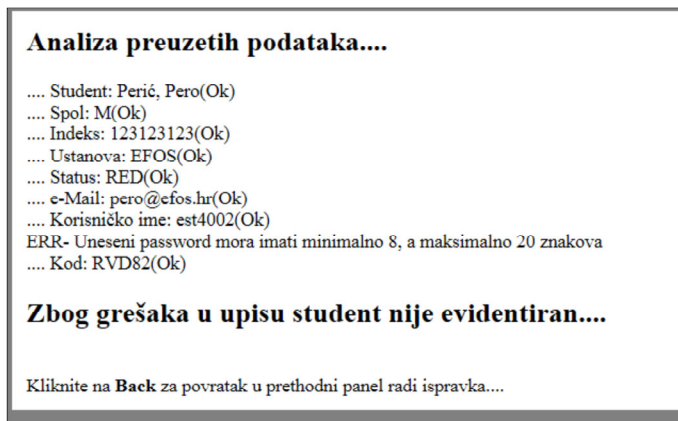
Upišite dobiveni kontrolni kod:

Korisnički račun - Kontrolni kod
est4002 - RVD82

Slika 8. Upisni panel za registraciju studenta u sustav za evidentiranje prisutnosti studenata na nastavi i bon za registraciju u sustav

Izvor: Izradili autori

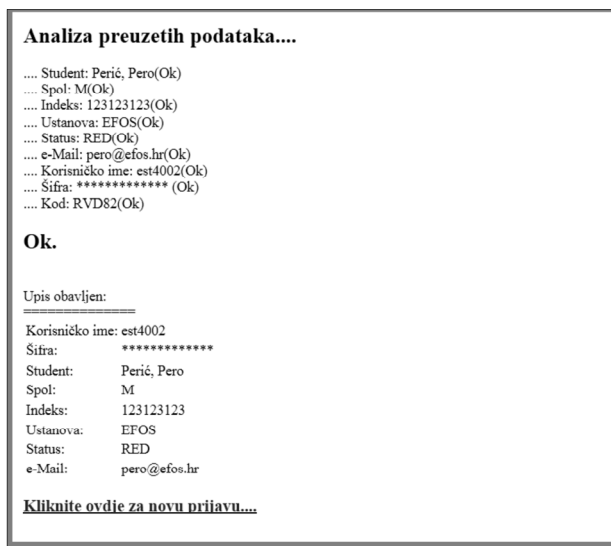
Nakon što se forma popuni i pošalje na pohranu podataka u bazu podataka, programska aplikacija kontrolira ispravnost upisa i po potrebi zahtijeva ispravke unosa podataka. Slikom 9. prikazan je panel s ispisanom greškom u unosu podataka.



Slika 9. Prikaz panela s ispisanom greškom prilikom registracije

Izvor: Izradili autori

Ako je napravljen korektan upis podataka, studentu će se prikazati panel načelnog izgleda kako to prikazuje slika 10.



Slika 10. Panel s izvješćem o uspješno obavljenoj registraciji u sustav za evidenciju prisutnosti studenata na nastavi

Izvor: Izradili autori

Sama se evidencija prisutnosti studenta na nastavi obavlja kroz upisni panel prikazan slikom 11. Kako je vidljivo iz slike, student unosi u panel svoje

korisničko ime, šifru (koju je sam definirao prilikom registracije) i kod koji prepisuje s bona dobivenog na nastavi za određeni školski sat. Nakon što je ispunio panel, student „šalje“ web formu na pregled i evidentiranje podataka u bazi podataka. Programska će aplikacija, kao i kada je u pitanju registracija u sustav, studenta upozoriti ako načini grešku u unosu podataka i tražiti potrebnu ispravku, no ako je upis korektno odrađen, programska će aplikacija ispisati poruku o uspješno evidentiranom prisustvu nastavi studenta.

Početak

EVIDENCIJA PRISUSTVA NASTAVI

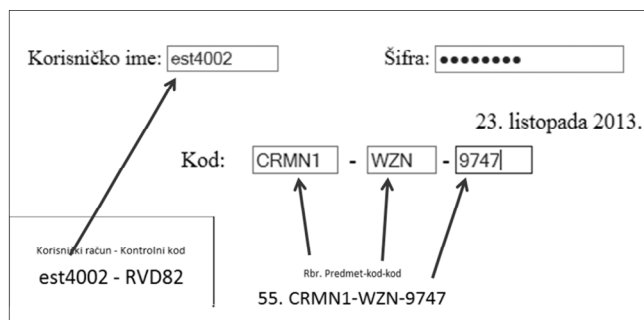
23. listopada 2013.

Korisničko ime: Šifra: Kod: - -

Slika 11. Panel za unos podataka potrebnih za evidenciju prisustva na nastavi

Izvor: Izradili autori

Slikom 12. prikazana je povezanost elemenata bonova koje student dobije na nastavi i upisnih polja panela za evidenciju prisutnosti nastavi.



Slika 12. Povezanost elemenata bonova koje student dobije na nastavi i upisnih polja panela za evidenciju prisutnosti nastavi

Izvor: Izradili autori

Konačno, od mogućnosti dostupnih studentima u okviru programske aplikacije za evidentiranje prisutnosti studenta na nastavi, studentima je na raspolaganju mogućnost pregleda vlastitih podataka s listom svih načinjenih (uspješnih i nesuspješnih) upisa kroz panel za evidenciju dolaska studenta na nastavu. Ispisni panel s osobnim podacima i evidentiranim dolaskom na nastavu prikazuje slika 13.

Analiza preuzetih podataka....

Evidentirano prisustvo:

Korisničko ime: est4002
 Šifra: *****
 Student: Perić, Pero
 Spol: M
 Indeks: 123123123
 Ustanova: EFOS
 Status: RED
 e-Mail: pero@efos.hr

TABLICA:

RBr.	Predmet	Kod	Vrijeme	IP adresa	St.
1	CRMN1	WZN9747	2013-10-23 13:48:25	93.137.235.199	OK

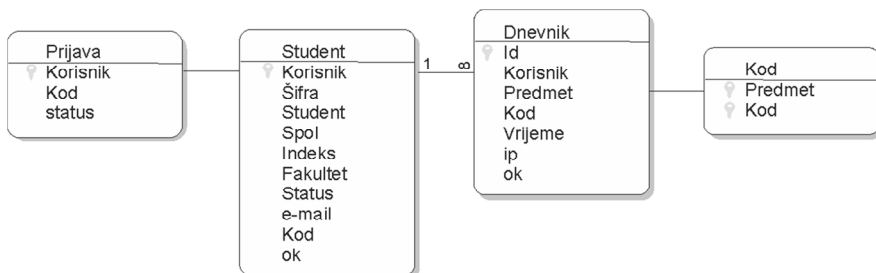
Kliknite ovdje za novi popis....

Slika 13. Prikaz panela s evidentiranim osobnim podacima studenta i evidentiranim dolaskom na nastavu

Izvor: Izradili autori

Treba napomenuti da student koji izgubi bon za prijavu prisutnosti na nastavi, novi bon ne može dobiti kao bi se izbjegli pokušaji opstrukcije sustava. Zbog toga, studenti čim preuzmu bon isti slikaju i nastoje bon što prije unijeti u programsku aplikaciju. Također, radi izbjegavanja mogućnosti opstrukcije sustava u administrativnom dijelu moguće je odrediti vremensku valjanost koda od završetka nastave, odnosno vrijeme do kada student može unijeti kod. Svako prekoračenje roka ili bilo koja druga nepovoljna situacija u pravilu ide na štetu studenta što sustav čini konzistentnim i otpornim na opstrukcije.

Sadržaj administrativnog dijela programske aplikacije, kao i uvid u programski kod programskih aplikacija, prelaze planirane okvire ovog rada i bit će predstavljeni u daljnjim radovima. No, radi dobivanja potpunog uvida u funkcionalnost programske aplikacije za evidenciju prisutnosti studenata na nastavi, slikom 14. prikazan je model baze podataka koja je podloga programske aplikaciji za evidentiranje prisutnosti studenata na nastavi.



Slika 14. Model baze podataka sustava za evidenciju prisutnosti studenata na nastavi

Izvor: Izradili autori

4. ZALJUČAK

U skladu s pozitivnim zakonskim propisima u Republici Hrvatskoj i podzakonskim aktima Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, na njegovim visokoškolskim ustanovama postoji obveza praćenja prisutnosti studenata na nastavi. Iako se na prvi pogled radi o jednostavnom nezahtjevnom zadatku, praktična iskustva upućuju da to u biti i nije tako ako se radi o visokoškolskim ustanovama na kojima postoje velike studijske grupe. Naime, u skladu s Kolektivnim ugovorom za znanost i visoko obrazovanje predavačke skupine mogu doseći i veličinu od 180 studenata, a tada jednostavne metode provjere prisutnosti studenata na nastavi dolaze u pitanje i zbog vremenske dimenzije i zbog mogućnosti jednostavne opstrukcije sustava u vidu prijave studenata koji nisu prisutni na nastavi. Čak i beskontaktni sustav prijave koji je razvilo Ministarstvo znanosti u suradnji s CarNET-om i Fakultetom elektrotehnike i računarstva iz Zagreba pokazuje spomenute slabosti. Zbog toga je istražen veći broj mogućih alternativnih rješenja, od kojih se evidentiranje prisustva studenata na nastavi putem jedinstvenog jednokratnog koda pokazao kao najbrže, najjeftinije i najsigurnije rješenje među razmatranim alternativama.

Evidentiranje prisutnosti studenata na nastavi putem jedinstvenog jednokratnog koda podrazumijeva da svaki student na nastavi treba dobiti vlastiti jednokratni kod za prijavu prisutnosti, te temeljem tog koda i uporabom web aplikacije kojoj se može pristupiti sa svake računalne platforme spojene na internet i uz upotrebu web preglednika, evidentirati svoj dolazak na nastavu. Temeljem te ideje razvijen je model sustava praćenja prisutnosti studenata na nastavi iz kojega su razvijena dva programska rješenja, jedno u VBA programskom jeziku za MS Excel i to za pripremu jednokratnih kodova za prijavu studenata u sustav za evidentiranje prisustva nastavi i jednokratnih kodova za evidentiranje prisustva na nastavi, te drugo u PHP programskom jeziku kao Web aplikacija putem koje studenti evidentiraju svoje dolaske na nastavu. Budući da je ovaj sustav u eksperimentalnoj uporabi dvije godine, dokazao je svoju uporabnu vrijednost.

Svako je rješenje moguće poboljšati, pa tako i sustav praćenja prisutnosti studenata na nastavi. Trenutno je u razradi ideja pojednostavljenog načina unošenja kodova za evidenciju prisutnosti studenata na nastavi. Ispitiva se mogućnost da se umjesto upisivanja kodova koristi QR kod (engl. *Quick Response*), odnosno mogućnost da se postojeći bon upotpuni QR kodom. Na taj bi se način omogućilo studentima da umjesto unošenja koda, QR kod slikaju naprednim telefonskim uređajem i odgovarajućim programskim rješenjem instaliranim na naprednom telefonu obave prijavu u sustav evidencije prisutnosti na nastavi. Iako prikazano i praktično ispitano programsko rješenje nije idealno, ono je pokazalo kako može uspješno riješiti problem praćenja prisutnosti studenata na nastavi, a uporabnu će vrijednost vjerojatno imati sve dok biometrijske metode u funkciji identifikacija studenata ne budu toliko razvijene i rasprostranjene da uspješno zamijene predstavljeni sustav praćenja prisutnosti studenata nastavi putem jednoznačnih kodova. Vođenje evidencije se uglavnom

dan danas čini prozivanjem studenata tijekom nastavnog sata, ručnim bilježenjem prisutnosti u popis na papiru te naknadnim unošenjem u Excel tablice koje omogućavaju kalkuliranje postotka prisutnosti svakog studenta i arhiviranje podataka. Spomenuto ostavlja prostor za rizik od pogrešaka pri bilježenju svakog studenta na nastavi u često prepunoj dvorani studenata koji očekuju izvođenje nastavnog sata od strane nastavnika, a ne prozivke. Ostavlja prostor i za rizik pri naknadnom unošenju evidencije u digitalnu formu. Rezultat trenutnog načina rada je da su nastavnici zatrpani administracijom uslijed čega gube potrebno vrijeme za znanstvena istraživanja te pripremanje kvalitetnih nastavnih sadržaja. Uz sve napore da bude ispunjena pravičnost u duhu akademske čestitosti, točnost dosadašnjeg načina evidencije nije često ispunjena. Sustavom koji je prikazan kroz ovaj rad nastavnicima bi bilo omogućeno ekonomično i učinkovito praćenje prisutnosti studenata na nastavi u smislu optimiziranja brzine obavljanja ovog posla, ali i minimiziranja mogućih pogrešaka koje trenutnim načinima evidencije nastaju vrlo lako.

LITERATURA

„Primjer studentskog x-indeksa“, http://esava.info/wp-content/uploads/2013/07/599596_4812992854406_807822885_n-635x400.jpg, (20.IV.2017.)

„Pravilnik o stegovnoj odgovornosti studenata Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku“, https://www.ferit.unios.hr/dokumenti/studiji/Pravilnik_o_steg_odgov_studenata.pdf, (25.IV.2017.)

„Pravilnik o ocjenjivanju studenata“, <http://www.fthm.uniri.hr/files/Ured%20za%20studente/Pravilnik%20o%20ocjenjivanju%20studenata%20FMTU%20-%20pročišćeni%20tekst%20od%2030.%20lipnja%202015.%20za%20web.pdf>, (20.IV.2017.)

„Zakon o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju – Propisi.hr“, <http://www.propisi.hr/print.php?id=5767> (20. IV. 2017.)

„Kolektivni ugovor za znanost i visoko obrazovanje“, http://www.nsz.hr/datoteke/KOLEKTIVNI_UGOVOR_znanost.pdf (22. IV. 2017.)

„Elektronički indeks“, <http://www.slobodnadalmacija.hr/dalmacija/zadar/clanak/id/32248/e-index-mijenjat-ce-dosadasnju-x-icu>, (25.IV.2017.)

„Pravilnik o studijima i studiranju Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku“, http://www.unios.hr/wp-content/uploads/2015/07/SJJS_Pravilnik_o_studijima_i_studiranju_srpanj_2015.pdf, (20. IV. 2017.)

„Pravilnik o ocjenjivanju, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli“, http://www.unipu.hr/uploads/media/PRAVILNIK_O_OCJENJIVANJU.doc, (20. IV. 2017.)

Branimir Dukić, PhD

Full professor
J. J. Strossmayer University of Osijek
Faculty of Economics in Osijek
E-mail: bdukic@efos.hr

Dominika Crnjac Milić, PhD

Associate professor
J. J. Strossmayer University of Osijek
Faculty of Electrical Engineering
Computer Science and Information Technology Osijek
E-mail: dominika.crnjac@ferit.hr

Stojanka Dukić, PhD

Dux Mission d.o.o. Osijek
E-mail: dux-mission@os.t-com.hr

THE MODEL FOR USAGE OF WEB SURROUNDING IN THE ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF TEACHING PROCESS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Abstract

Class attendance is one of the requirements that students studying at higher education institutions have to meet. That being said, university professors use different tracking methods for students' class attendance. When having small groups of up to 30 students, tracking class attendance is an easy task; however, when having large groups of several dozens or even hundreds of students, fast, efficient, cheap and obstruction-free tracking of students' class participation is challenging. Tracking is to check if students have attended their classes and help professor organize classes and optimize time needed for class attendance tracking. This problem was analyzed on the example of Josip Juraj Strossmayer University of Osijek and possible solution was suggested. In order to deal with this issue, legal requirements laid down by Josip Juraj Strossmayer University of Osijek had to be taken into account accompanied by proposing possible technical solutions. Since one of the possible solutions for tracking students' class participation was the one based on using disposable codes, we decided to study their options. Each student is given a disposable code to check in the classroom. Using the code and a web application, students' attendance is tracked. A class attendance tracking model is built on the idea. The model was used to develop a programming system which is being tested for the last two years. Since no serious problems have been recorded in the experimental period, we can draw a conclusion that such students' class attendance tracking system is valid for future usages.

Keywords: *organization of teaching process, web surrounding, class attendance, classes, students*

JEL classification: *I21, I23, I29, L80*